Exercício Greedy - Rally Dakar

Arthur Both, Felipe Freitas e Gabriel Ferreira

1. O Problema

Nós e alguns amigos vamos realizar um rally pelo deserto de Dakar onde, por causa da temperatura, não é permitido viajar durante a noite. Sabendo disso, decidimos mapear pontos possíveis para passar a noite, e discutimos qual seria a melhor estratégia para fazer o menor número de paradas possível. Esta, será elaborada a seguir.

2. O Algoritmo

Para a corrida, cada vez que chegamos em um dos pontos estipulados de parada, calculamos se é possível chegar no próximo ponto.Caso negativo, acampamos, caso positivo, seguimos até o próximo ponto enquanto tivermos “energia”.

3. Análise do Algoritmo

Suponha que i1,...,ik é o conjunto de paradas realizadas em A, o percurso Greedy.

Similarmente que j1,...,jk o conjunto de paradas realizadas em, B o percurso Ótimo.

O nosso objetivo é provar que |A|<=|B|.

Por definição do algoritmo Greedy, sabe-se que, assumindo o ponto de partida em 0, ele sempre escolherá o ponto mais próximo à D (por baixo), podemos chamar esse ponto de iD.

Por definição da solução ótima, sabe-se que, assumindo o ponto de partida em 0, ela sempre escolherá, no máximo, realizar uma parada por segmento D da corrida, podemos chamar esse ponto de jD.

Para qualquer outro ponto de partida (para ambas as soluções ótima e greedy), basta subtrair a distância do ponto de partida atual em relação ao ponto de partida inicial, esta prova funcionará da mesma maneira.

Podemos concluir que, por definição, as escolhas de paradas do Greedy para a ótima sempre possuirão uma relação de jD <= iD.

Isso garante que |A| <= |B|.

4. Implementação e Tempo de Execução

Se assumirmos trilhas, trajeto e pontos de parada gerados previamente (ignorarmos os trechos do código que lidam com esta geração “randômica”), podemos considerar que o algoritmo possui uma complexidade de O(n), visto que deve analisar, no mínimo, todos os pontos de parada, um a 1.

O algoritmo implementado em Java pode ser encontrado no link abaixo: https://github.com/EngenhariaSoftwarePUCRS/Projeto_e_Otimizacao_de_Algoritmos/blob/main/Trabalho01_ExercicioGreedy/RallyDakar.java